

1 DESIGN A INTERPRETACE ERP EXPERIMENTŮ

Naměřený signál se zpravidla skládá z velkého množství skrytých komponent. Z tohoto důvodu je nutné koukat na výsledný signál s ohledem na tyto skryté komponenty. Znamená to, že velikost amplitudy v naměřeném signálu nemusí říct nic průkazného o našem experimentu. Velikost napětí na elektrodách je dána kombinací skrytých komponent, tedy není ničím zajímavým a interpretace by neměla být vázaná na velikost amplitudy.

Pravidlo 1.

Vrcholy v naměřeném signálu jsou něco jiného než komponenty a místo s lokálním maximem není ničím zvláštní.

Jak již bylo napsáno, výsledná křivka je kombinace několika skrytých komponent. Její tvar tedy nevypovídá nic o konkrétní komponentě a při vyhodnocování experimentu bychom se neměli upínat na tvar křivky, pokud si nejsme jisti, že jsme neodfiltrovali veškeré nežádoucí skryté komponenty.

Pravidlo 2.

Není zpravidla možné odhadnout průběh jedné skryté komponenty ze surových naměřených dat.

Tím že je naměřená křivka složena z více komponent, může i nepatrná změna jedné z komponent vést k zásadní změně výsledné křivky.

Pravidlo 3.

Je tedy nebezpečné porovnávat křivky surových naměřených dat mezi jednotlivými experimenty. Okolní podmínky se mohou měnit a mít tak vliv na skryté komponenty.

Doporučením je tedy snaha o co nejpřesnější podmínky měření s minimalizací všech okolních podnětů, které můžou měřený subjekt rozptylovat.

Pravidlo 4.

Pravidlo říká, že změna celkové amplitudy naměřeného signálu nemusí mít nic společného se změnou amplitudy některé skryté komponenty. Změna této

celkové amplitudy může být způsobena jen časovým posunem skrytých komponent.

Pravidlo 5.

V důsledku možného časového posunu jednotlivých komponent, ale i případně celkovému posunu výsledné křivky v čase není dobré používat průměrování signálu z jednotlivých pokusů. Výsledná křivka dostatečně nereprezentuje jednotlivé průměrované křivky. Výsledná křivka průměrování ukazuje začátek první křivky a konec poslední křivky v čase. Znamená to, že průměrováním zvětšujeme nepřesnosti a zanášíme zbytečné chyby do interpretace experimentu. Pravidlo tedy zní, opatrně s průměrováním jednotlivých pokusů.

Chceme-li zjistit, z jakých komponent se skládá naměřený signál, můžeme použít Furierovu analýzu, případně PCA, ICA (detaily o PCA, ICA viz kniha 58). Obecně se vždy jedná o odhad komponent, ze kterých se signál skládá. V oblasti PCA, ICA nejsem znalý, tedy detaily si čtenář dohledá sám, pokud má zájem.

1.1 Nedostatek ERP

Problémem ERP je to, že nejsme schopni přesně identifikovat místo vzniku jednotlivých komponent. Napětí evokovaných potenciálů se rozbíhá po lebce a nejsme schopni tento pohyb zachytit. Z tohoto důvodu můžeme mít v naměřeném signálu množství nežadoucích komponent, které mohli vzniknout v jiné části mozku, než tam, kde máme upevněnou elektrodu.

Pro snížení víceznačností v interpretaci ERP komponent udává kniha následující doporučení.

1. Snažíme se navrhnout experimenty tak, aby byli zaměřeny jen na 1 až 2 komponenty. Zároveň je snaha eliminovat veškeré nežadoucí vlivy.
2. Při studiu již dříve popsanych komponent využijme dobře popsané postupy a prostředí, abychom se vyhnuli vlivu okolí a vlivu nepotřebných komponent.
3. Je vhodnější studovat komponenty, které jsou snadno identifikovatelné. Nevýrazné komponenty je složité sledovat, pletou se s šumem, což komplikuje jejich studium.

4. Při vyhodnocování lze občas použít metodu odečtení "rušící složky signálu". Viz. pokus 1 v 1.2.
5. Měli bychom se zaměřit na komponenty, které jsou snadno rozpoznatelné. Například příprava motorických funkcí ruky.
6. Lze provádět pokusy, které jsou nezávislé na jednotlivých komponentách v signálu. Např. experiment s rozpoznáváním obrázků se zvířetem a bez něj (viz. page 66). V tomto případě se naměřené signály shodovali po dobu 150ms. Tedy výsledkem bylo, že mozek je schopen rozpoznat příslušnost zvířete na obrázku po 150ms.

1.2 Pokus 1

Pokus s počítatelnými a nepočítatelnými slovy. Autor použil počítatelných a nepočítatelných slov. Každý typ slov byl doprovázen ještě jedním slovem, které bylo jednou v kontextu (A), podruhé bylo slovo bez kontextu (B). (talíř-hrnek, ponozka-hrnek). Naměřená křivka pro slova v kontextu se odečte od křivky pro slova bez sémantického spojení a výsledek se použije jako základ pro naše analýzy. Tímto by se měli odfiltrout veškeré aktivity, které v mozku probíhají během zpracování úkolu. Pokud někoho zajímá detail, nech si přečte stránku v knize nebo mi navštíví.

1.3 Omyly při měření

Často dochází při měření k chybám už od samého začátku. Snahou je tedy návrh experimentů tak, aby sledoval pokud možno jen jednu sledovanou vlastnost. Například experiment popsáný v knize s rozpoznáváním znaku Q a jiných znaků. Q bylo použito v 10% případů. Co bylo špatně? Hledané písmeno se od ostatních liší několika způsoby. Q bylo zastoupeno v testování v malém množství. Dále tvary jednotlivých písmen jsou rozdílné. Vizualní systém se tedy mohl při 90% výskytu adaptovat na jiná než písmena Q a tím ovlivnit i odezvu na hledané písmeno.

Autor zdůrazňuje, abychom při experimentech měřili ERP podněty vyvolané stejným podnětem, zatímco mezi jednotlivými měřeními by se měli ideálně měnit jen psychologické podmínky.

Kapitola je pesimistická. Autor sám tuto skutečnost přiznává. Důležité je, že sepsané informace jsou spíše návodem k lepšímu sestavení experimentu než omezení.